

ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΡΕΥΣΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2004-2005

2^η Σειρά Θεμάτων

- 1) Να υπολογισθεί η πλήρως ανεπτυγμένη ροή σε σωλήνα ορθογωνικής διατομής, για διάφορους λόγους επιμήκους κι αριθμούς Reynolds (ανεξαρτησία πλέγματος, πλέγμα ανομοιομόρφο).
- 2) Να υπολογισθεί η διανομή θερμοκρασίας σε επίπεδο σωλήνα, με πλήρως ανεπτυγμένη στρωτή ροή.
- 3) Να υπολογισθεί η διανομή θερμοκρασίας σε διδιάσταση πλάκα με μεθόδους Jaccobi, Gauss-Seidel, SOR, ADI (πλέγμα 10x10, 20x20). Για το ίδιο πλέγμα να ευρεθεί η ταχύτερη μέθοδος και με την ταχύτερη να λυθεί το πρόβλημα για διάφορους λόγους επιμήκους (λύση ανεξάρτητη πλέγματος).
- 4) Να διερευνηθεί η ροή σε σωλήνα με απότομη διεύρυνση (μέθοδος Ψ, ζ), για διάφορους λόγους διεύρυνσης (1:2, 1:3, 1:4). Να λυθεί το πρόβλημα για μισό κι ολόκληρο αγωγό. (1:2, Re).

5. Να υπολογισθεί το πεδίο συγκέντρωσης ρυπαντών το οποίο προέρχεται από συνεχή εκπομπή πηγής μέσα σε πεδίο ταχυτήτων παράλληλης ροής $u(z)$ και $v=w=0$

$$u \frac{\partial c}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial y} \left(k_y \frac{\partial c}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(k_z \frac{\partial c}{\partial z} \right)$$

Να δεχθείτε ότι

$$k_z = k u_* z \Phi_m \left(\frac{z}{L} \right), \quad \frac{k_y}{\sqrt{u_y'^2}} = \frac{k_z}{\sqrt{u_z'^2}},$$

6. Ως ανωτέρω αλλά για γραμμική πηγή

$$u \frac{\partial c}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial z} \left(k_z \frac{\partial c}{\partial z} \right)$$

7. Να υπολογισθεί το πεδίο συγκεντρώσεων ρυπαντών από στιγμιαία εκπομπή σημειακής πηγής μέσα σε πεδίο παράλληλης ροής $u=u(z)$

$$\frac{\partial c}{\partial t} + u \frac{\partial c}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial y} \left(k_y \frac{\partial c}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(k_z \frac{\partial c}{\partial z} \right)$$

8. Να υπολογισθεί το πεδίο συγκεντρώσεων και ταχυτήτων ανέμου μέσα σε δρόμο αστικής περιοχής με άνεμο κάθετο στην κατεύθυνση του δρόμου

$$\frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \Psi}{\partial z^2} = -\zeta$$

$$\frac{\partial(u\Phi)}{\partial x} + \frac{\partial(w\Phi)}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial x} \left(k_x \frac{\partial \Phi}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(k_z \frac{\partial \Phi}{\partial z} \right)$$

Όπου Φ =στροβιλότητα και συγκέντρωση ρυπαντών (ζ και C).

Δεχθείτε $k_y = k_z = 0,4 u_* z \Phi_n \left(\frac{z}{L} \right)$

9. Να υπολογισθεί το πεδίο ταχυτήτων και θερμοκρασιών που δημιουργείται στο παθητικό σύστημα θέρμανσης του τοίχου Trombe